



Частное общеобразовательное учреждение  
«Газпром школа Санкт-Петербург»

---

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании  
Педагогического совета  
Частного образовательного учреждения  
«Газпром школа Санкт-Петербург»  
Протокол № 8 от 29.08.2023 г.  
Председатель \_\_\_\_\_  
/Т.В. Корниенко/

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
Частного образовательного учреждения  
«Газпром школа Санкт-Петербург»  
Приказ № 27-у от 29.08.2023 г.  
\_\_\_\_\_ Т.В. Корниенко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Вероятность и статистика»  
для обучающихся 10-11 классов  
(углубленный уровень)**

«Согласовано»

\_\_\_\_\_ (Фролов Н.К.)  
Заместитель директора по УВР

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному курсу "Вероятность и статистика" для обучающихся 10-11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного среднего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления,

проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

## **Цели изучения учебного курса**

Учебный курс «Вероятность и статистика» углубленного уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса углубленного уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на углубленном уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел — фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма. Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

### **Место курса в учебном плане**

В Учебном плане на изучение курса «Вероятность и статистика» отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

## 10 КЛАСС

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

## 11 КЛАСС

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА  
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»  
НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 10—11 классах ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач и проблем в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития. Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

## 10 КЛАСС

- Читать и строить таблицы и диаграммы.
- Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.
- Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.
- Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.
- Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.
- Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.
- Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.
- Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

## 11 КЛАСС

- Сравнить вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

- Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.
- Иметь представление о законе больших чисел.
- Иметь представление о нормальном распределении.
- Вычислить выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рабочая программа составлена с учетом рабочей программы воспитания. Ключевыми воспитательными задачами являются:

1. Установление доверительных отношений между учителями и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизация их познавательной деятельности.

2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих упражнений.

3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; стимулируют познавательную мотивацию школьников.

4. Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения.

5. Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (учениками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика (4 ч)</b>		
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1

2	Среднее арифметическое, медиана	1
3	Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1
4	Практическая работа «Представление данных и описательная статистика»	1
<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами (3 ч)</b>		
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.	1
7	Практическая работа «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами»	1
<b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)</b>		
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события	1
9	Диаграммы Эйлера	1
10	Формула сложения вероятностей	1
<b>Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (6 ч)</b>		
11	Условная вероятность	1
12	Умножение вероятностей	1
13	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1
14	Формула полной вероятности. Формула Байеса	1
15	Независимые события	1
16	Практическая работа «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий»	1
<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики (4 ч)</b>		
17	Комбинаторное правило умножения.	1
18	Перестановки и факториал	1



19	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1
20	Формула бинома Ньютона	1
<b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний (3 ч)</b>		
21	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача	1
22	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Серии последовательных испытаний»	1
<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения (5 ч)</b>		
24	Случайная величина	1
25	Распределение вероятностей	1
26	Диаграмма распределения	1
27	Сумма и произведение случайных величин	1
28	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1
<b>Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний (5 ч)</b>		
29	Описательная статистика. Случайные опыты и вероятности случайных событий	1
30	Операции над событиями. Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний	1
31	Итоговая контрольная работа	1
32	Обобщающее повторение	1
33	Резерв	1
34	Резерв	1

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
<b>Раздел 1. Повторение, обобщение и систематизация знаний (4 ч)</b>		
1	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1
2	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1
3	Серии независимых испытаний	1
4	Случайные величины и распределения	1
<b>Раздел 2. Математическое ожидание случайной величины (4 ч)</b>		
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1
6	Математическое ожидание суммы случайных величин и его свойства	1
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1
<b>Раздел 3. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (3 ч)</b>		
9	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1
10	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины»	1
<b>Раздел 4. Закон больших чисел (3 ч)</b>		
12	Закон больших чисел	1
13	Выборочный метод исследований	1
14	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Закон больших чисел»	1
<b>Раздел 5. Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч)</b>		
15	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения.	1
16	Равномерное распределение и его свойства	1

<b>Раздел 6. Нормальное распределение (2 ч)</b>		
17	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1
18	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Нормальное распределения»	1
<b>Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний (16 ч)</b>		
19	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1
20	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1
21	Описательная статистика	1
22	Описательная статистика	1
23	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
24	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
25	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1
27	Случайные величины и распределения	1
28	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1
29	Вероятности сложных событий в задачах ЕГЭ	1
30	Вероятности сложных событий в задачах ЕГЭ	1
31	Вероятности сложных событий в задачах ЕГЭ	1
32	Вероятности сложных событий в задачах ЕГЭ	1
33	Резерв	1
34	Резерв	1

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: базовый и углубленный уровни:

- учебник/ Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева [и др.]. – 11-е изд., стер. – Москва: просвещение, 2023. – 463, [1] с.: ил.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10 – 11-й классы: базовый и углубленный уровни: учебник/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бугузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – 11-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023. – 287, [1] с.: ил. – (МГУ – школе).

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Математика. Вероятность и статистика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. Учебное пособие. Бунимович Е.А., Булычев В.А.
2. Я. С. Бродский "Статистика. Вероятность. Комбинаторика", изд. «Мир и образование»

#### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
2. [Каталог по темам \(problems.ru\)](http://problems.ru)